

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 463/96

(51) Int.Cl.⁶ : F01P 3/08

(22) Anmeldetag: 6. 8.1996

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.12.1997

(45) Ausgabetag: 26. 1.1998

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

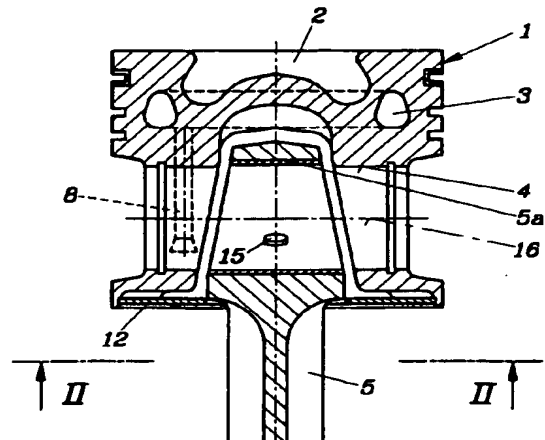
AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN
UND MESSTECHNIK MBH. PROF.DR.DR.H.C. HANS LIST
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

ROITHINGER ROBERT
ST. VALENTIN, OBERÖSTERREICH (AT).
WAGNER JOSEF ING.
BEHAMBERG, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) BRENNKRAFTMASCHINE MIT INNERER VERBRENNUNG

- (57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung mit mindestens einem in einem Zylinder beweglich angeordneten Kolben (1) und einer im Bereich des Kurbelgehäuses angeordneten Düse (6) für jeden Kolben (1), die dazu ausgebildet ist, Öl zur Kühlung und zur Schmierung von unten in den Kolben (1) zu spritzen, wobei der Kolben (1) aufweist:
- eine Brennraummulde (2);
 - einen Kühlkanal (3), der ringförmig um die Brennraummulde angeordnet ist;
 - eine Eintrittsöffnung (9) in den Kühlkanal (3), durch die das Öl in den Kühlkanal (3) eingespritzt werden kann;
 - mindestens eine Austrittsöffnung (10, 16) aus dem Kühlkanal (3); und
 - ein Rückhalteblech (12, 17), wobei zwischen dem Rückhalteblech (12, 17) und dem Kolbenboden (2a) ein Raum gebildet wird, in den die Austrittsöffnung (10, 16) mündet, und wobei im Rückhalteblech (12, 17) eine Öffnung (13, 18) für den Rückfluß des Öls gebildet ist.



AT 001 919 U1

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung mit mindestens einem Kolben und einer im Bereich des Kurbelgehäuses angeordneten Düse für jeden Kolben, die dazu ausgebildet ist, Öl zur Kühlung und zur Schmierung von unten in den Kolben zu spritzen.

Bei hochbelasteten Brennkraftmaschinen ist es neben der Schmierung des kleinen Pleuellagers erforderlich, den Kolben zu kühlen. Grundsätzlich kann dem Kolben Öl durch eine Bohrung im Pleuel zugeführt werden, die über die Kurbelwelle versorgt wird. Eine solche Lösung ist jedoch aufwendig und das Pleuel wird durch die erforderlichen Bohrungen geschwächt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß eine solche Bohrung zumeist an der Unterseite in das kleine Pleuellager mündet, d.h., an der Stelle mit der höchsten Beanspruchung.

Aus der DE-C 25 39 470 ist ein Kolben bekannt, der von unten her durch eine Spritzdüse mit Öl versorgt wird. Der Innenraum des Kolbens ist nach unten hin teilweise durch eine Öl-Auffangwanne abgeschlossen, um ein zu schnelles Abfließen des Öls aus dem Innenraum des Kolbens zu verhindern. Durch die hin und her gehende Bewegung des Kolbens werden die Öltröpfchen hin und her geworfen und bilden einen feinen Ölnebel, der für eine entsprechende Kühlwirkung sorgt.

Es hat sich jedoch herausgestellt, daß es mit einem solchen Kolben nicht möglich ist, bei hoch belasteten Brennkraftmaschinen eine gleichmäßige Kühlung zu erzielen. Weiters bleibt die Schmierung des kleinen Pleuellagers problematisch.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Brennkraftmaschine zu schaffen, bei der in einfacher Weise eine wirksame Kühlung des Kolbens ermöglicht wird, wobei gleichzeitig eine ausreichende Schmierung des kleinen Pleuellagers gewährleistet ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Kolben aufweist:

- eine Brennraummulde;
- einen Kühlkanal, der ringförmig um die Brennraummulde angeordnet ist;
- eine Eintrittsöffnung in den Kühlkanal, durch die das Öl in den Kühlkanal eingespritzt werden kann;
- mindestens eine Austrittsöffnung aus dem Kühlkanal; und
- ein Rückhalteblech, wobei zwischen dem Rückhalteblech und dem Kolbenboden ein Raum gebildet wird, in den die Austrittsöffnung mündet und wobei im Rückhalteblech eine Öffnung für den Rückfluß des Öls gebildet ist.

Der Kühlkanal ermöglicht eine wirksame Kühlung in dem kritischen Bereich um die Brennraummulde bzw. seitlich unterhalb der Brennraummulde. Wesentlich an der Erfindung ist, daß das von unten in den Kolben eingespritzte Öl zunächst in dem Kühlkanal zur Kühlung verwendet wird und im Anschluß daran zur Kühlung des Brennraumbodens und zur Schmierung des kleinen Pleuellagers eingesetzt wird. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn im klei-

nen Pleuellager Öffnungen zum Eintritt von Schmieröl vorgesehen sind. Auf diese Weise können mit sehr einfachen Mitteln sämtliche Aufgaben der Erfindung gelöst werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß das Rückhalteblech im unteren Bereich des Kolbens angeordnet ist. Die Befestigung des Rückhalteblechs kann vom Fachmann in jeder geeigneten Weise vorgenommen werden. Insbesondere kann das Rückhalteblech von unten in den Kolben verschraubt, gelötet, genietet oder gepreßt werden. Um eine möglichst gute Rückhaltewirkung zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn die Öffnung des Rückhalteblechs im wesentlichen dem Bewegungsbereich des Pleuels entspricht. Dies ist mindestens erforderlich, um einen Betrieb der Brennkraftmaschine ohne Konflikt des Pleuels mit dem Rückhalteblech zu gewährleisten. Weiters sollte die Öffnung im Rückhalteblech auch die Montage und Demontage des Pleuels im Kolben erlauben, ohne das Rückhalteblech entfernen zu müssen.

In einer anderen Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist das Rückhalteblech oberhalb des kleinen Pleuellagers angeordnet. Auf diese Weise kann eine besonders intensive Kühlung des Kolbenbodens 2a erreicht werden. Um den zur Verfügung stehenden erforderlichen Raum bestmöglich auszunützen, ist es vorteilhaft, wenn das Rückhalteblech nach oben konvex ausgeführt ist.

Um ein direktes Auftreffen des austretenden Öls auf das Pleuel zu erreichen, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Öffnung des Rückhalteblechs im Bereich der Kolbenachse angeordnet ist. Weiters sind bei dieser Ausführungsvariante die Öffnungen zur Schmierung des kleinen Pleuellagers bevorzugt schräg nach oben gerichtet. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Öffnungen in einem Bereich liegen, in dem ein relativ dichter Ölnebel vorliegt, wodurch die Schmierung des kleinen Pleuellagers begünstigt wird.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Die Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Kolben einer Brennkraftmaschine gemäß der Erfindung in der Ebene der Achse des kleinen Pleuellagers samt einem Teil der Pleuelstange; Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II - II von Fig. 1; Fig. 3 eine teilweise geschnittene Darstellung mit einer Abbildungsebene rechtwinkelig zu der von Fig. 1; Fig. 4 eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung in einem Schnitt entsprechend dem von Fig. 3; und Fig. 5 die Ausführungsvariante von Fig. 4 in einem Schnitt entsprechend dem von Fig. 1.

Der Kolben 1 der Ausführungsvariante, die in den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist, besitzt einen im wesentlichen torusförmigen Brennraum 2. Außerhalb und unterhalb des Brennraums 2 ist ein Kühlkanal 3 vorgesehen, der zur Kühlung des Kolbens 1 dient. Eine Bohrung 4 im Kolben 1 nimmt in bekannter Weise einen Kolbenbolzen auf, der aus Gründen der Vereinfachung nicht dargestellt ist. Ein Pleuel 5 ist an dem Kolbenbolzen schwenkbar gelagert, wobei die Innenfläche des Pleuelauges das kleine Pleuellager 5a bildet. In der vorliegenden Ausführungsvariante ist das kleine Pleuelauge im Schnitt trapezförmig ausgebildet, die Erfindung ist jedoch in gleicher Weise auf andere, z.B. rechteckig ausgebildete Pleuel, anwendbar.

Im Bereich des Kurbelgehäuses der Brennkraftmaschine ist eine Spritzdüse 6 angeordnet, die Öl von unten in den Kolben 1 einspritzt. Die Spritzdüse 6 ist so ausgerichtet, daß der schematisch mit 7 angedeutete Ölstrahl in eine im Kolben 1 angeordnete Bohrung 8 spritzt, die über eine Eintrittsöffnung 9 mit dem Kühlkanal 3 in Verbindung steht. An einer gegenüberliegenden Seite besitzt der Kühlkanal 3 eine Austrittsöffnung 10, die sich in einer senkrecht nach unten angeordneten Bohrung 11 fortsetzt.

Im unteren Bereich des Kolbens 1 ist ein Rückhalteblech 12 waagrecht befestigt, das den Innenraum des Kolbens 1 nach unten hin abschließt. Das Rückhalteblech 12 besitzt eine Öffnung 13, die gerade so groß ausgebildet ist, daß das Pleuel 5 in seiner Schwenkbewegung nicht behindert wird, und daß der Ölstrahl 7 unbehindert in die Bohrung 8 eintreten kann. Weiters sind im kleinen Pleuelauge zwei Bohrungen 14 und 15 vorgesehen, deren Achsen 14a und 15a die Achse des 16 des Pleuellagers schneiden. Die Achsen 14a und 15a sind in einem Winkel α von der Waagrechten schräg nach unten gerichtet, wobei α etwa 30° beträgt. An der Außenseite der Bohrungen 14 und 15 sind Fangkegel angeordnet, um möglichst viel Öl aufzunehmen.

In der Folge wird die Wirkungsweise der oben beschriebenen Ausführungsvariante erläutert werden:

Der aus der Düse 6 austretende Ölstrahl 7 tritt durch die Bohrung 8 und die Eintrittsöffnung 9 in den torusförmigen Kühlkanal 3 ein. Durch das Auftreffen an den Wänden des Kühlkanals 3 bildet sich ein Sprühnebel, der sich in dem Kühlkanal 3 ausbreitet. Durch die hin und her gehende Bewegung des Kolbens 1 entsteht dabei ein großes Maß an Turbulenz. Auf diese Weise wird der Kolben 1 im Bereich des Kühlkanals 3 intensiv gekühlt. Der Ölnebel kann den Kühlkanal 3 durch die Austrittsöffnung 10 und weiter über die Bohrung 11 verlassen. Das dort austretende Öl tropft dabei auf die Oberseite des Rückhalteblechs 12 und wird dadurch im Innenraum des Kolbens 1 versprüht. Auf diese Weise kann insbesondere der Brennraumboden 2a ebenfalls wirksam gekühlt werden. Weiters führt durch die Massenkräfte des Kolbens 1 der Kolbenbolzen in Bezug auf das Pleuel 5 eine geringfügige Relativbewegung aus. Diese Relativbewegung ist jedoch ausreichend, den Ölnebel, der im Inneren des Kolbens 1 vorliegt, durch die Bohrungen 14 und 15 im Bereich des oberen Totpunktes anzusaugen. Auf diese Weise wird eine hervorragende Schmierung des kleinen Pleuellagers 5a gewährleistet. Die dargestellte Lage der Bohrungen ist so gewählt, daß diese im Bereich des kleinen Pleuellagers 5a münden, die relativ geringen Druckbelastungen ausgesetzt sind. Dadurch wird der Teil der Lagerauf-lage, der dem Zünddruck ausgesetzt ist, nicht geschwächt, und es ist möglich, ohne Verteilnuten in der Lagerschale auszukommen. Nach einer ausreichend langen Verweilzeit im Inneren des Kolbens 1 tritt das Öl schließlich über die Öffnung 13 nach unten in das Kurbelgehäuse aus.

Die in den Fig. 4 und 5 dargestellte Ausführungsvariante arbeitet in ähnlicher Weise wie die oben beschriebene Lösung. Ein Ringraum 3 wird durch einen Ölstrahl 7 mit Öl versorgt, der durch eine Eintrittsöffnung 9 eintritt. Eine Eintrittsdüse 9a dient zur wirksamen

Einführung des Öls in den Kühlkanal 3. Die Düse 9a kann zur Einsparung von Gewicht aus einem eingepreßten kaltgeformten Blechrohr hergestellt werden. Der Ringraum 3 besitzt mehrere nach innen gerichtete Austrittsöffnungen 26, die in einen Raum 17a führen, der an seiner Oberseite vom Brennraumboden 2a und an seiner Unterseite von einem Rückhalteblech 17 begrenzt ist. Das Rückhalteblech 17 ist nach oben konvex gebogen, um nicht mit dem Pleuel 5 in Konflikt zu kommen. Im Bereich der Kolbenachse besitzt das Rückhalteblech 17 eine Öffnung 18, durch die das Öl austreten kann und direkt auf das Pleuelauge auftrifft. In weiterer Folge kann der Ölnebel nach unten in das Kurbelgehäuse entweichen. Öffnungen 19, 20 sind im Pleuelauge vorgesehen, jedoch im Unterschied zu der vorigen Ausführungsvariante nach oben hin gerichtet. Da in dem Bereich zwischen dem Pleuelauge und dem Rückhalteblech 17 ein relativ dichter Ölnebel vorherrscht, ist eine exzellente Schmierung des Pleuellagers gewährleistet.

Zur besseren Verteilung des Öls im kleinen Pleuellager 5a ist eine Ölverteilmutter 21 vorgesehen. Im Gegensatz zur oben dargestellten Ausführungsvariante wird das Öl bei dieser Ausführungsvariante durch die Öffnungen 19, 20 im Bereich des unteren Totpunktes des Kolbens 1 angesaugt. Der wesentliche Vorteil dieser Ausführungsvariante liegt darin, daß es die Anordnung des Rückhalteblechs 17 ermöglicht, daß der Kühlkanalkern bei der Herstellung des Kolbens wesentlich einfacher abgestützt werden kann, wodurch wesentliche Kosten beim Guß des Kolbens eingespart werden können.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht mit einfachen Mitteln eine hervorragende Kühlung des Kolbens bei gleichzeitiger Schmierung des kleinen Pleuellagers. Um in allen Betriebszuständen des Motors diese Vorteile zu gewährleisten, sollte die Düse 6 beim Betrieb des Motors stets mit Öl versorgt werden.

Ansprüche

1. Brennkraftmaschine mit innerer Verbrennung mit mindestens einem in einem Zylinder beweglich angeordneten Kolben (1) und einer im Bereich des Kurbelgehäuses angeordneten Düse (6) für jeden Kolben (1), die dazu ausgebildet ist, Öl zur Kühlung und zur Schmierung von unten in den Kolben (1) zu spritzen, wobei der Kolben (1) aufweist:
 - eine Brennraummulde (2);
 - einen Kühlkanal (3), der ringförmig um die Brennraummulde angeordnet ist;
 - eine Eintrittsöffnung (9) in den Kühlkanal (3), durch die das Öl in den Kühlkanal (3) eingespritzt werden kann;
 - mindestens eine Austrittsöffnung (10, 16) aus dem Kühlkanal (3); und
 - ein Rückhalteblech (12, 17), wobei zwischen dem Rückhalteblech (12, 17) und dem Kolbenboden (2a) ein Raum gebildet wird, in den die Austrittsöffnung (10, 16) mündet, und wobei im Rückhalteblech (12, 17) eine Öffnung (13, 18) für den Rückfluß des Öls gebildet ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im kleinen Pleuellager (5a) Öffnungen (14, 15; 19, 20) zum Eintritt von Schmieröl vorgesehen sind.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückhalteblech (12) im unteren Bereich des Kolbens (1) angeordnet ist.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung des Rückhalteblechs (12) im wesentlichen dem Bewegungsbereichs des Pleuels (5) entspricht.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückhalteblech (17) oberhalb des kleinen Pleuellagers (5a) angeordnet ist.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückhalteblech (17) konvex nach oben ausgeführt ist.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (18) des Rückhalteblechs (17) im Bereich der Kolbenachse (1a) angeordnet ist.
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (19, 20) zur Schmierung des kleinen Pleuellagers (5a) schräg nach oben gerichtet sind.

Fig. 3

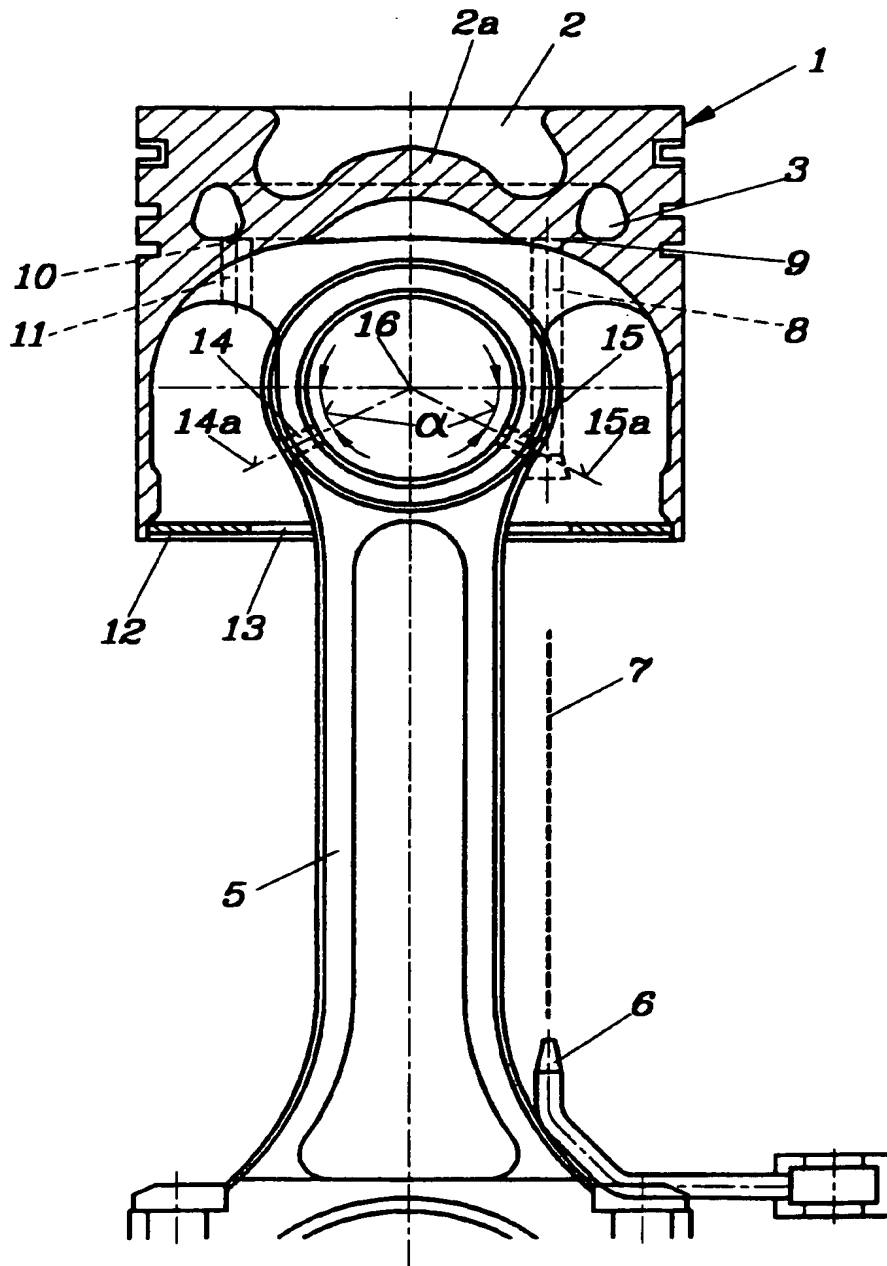


Fig. 4

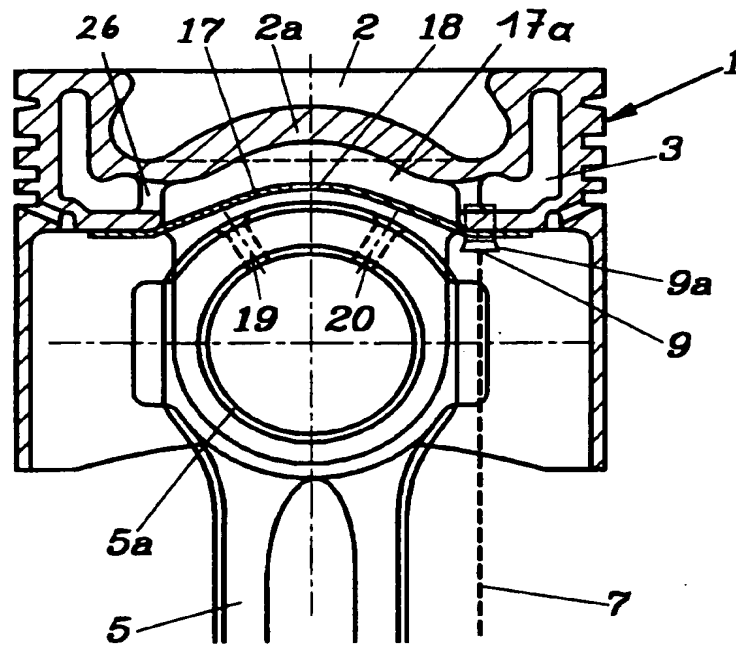
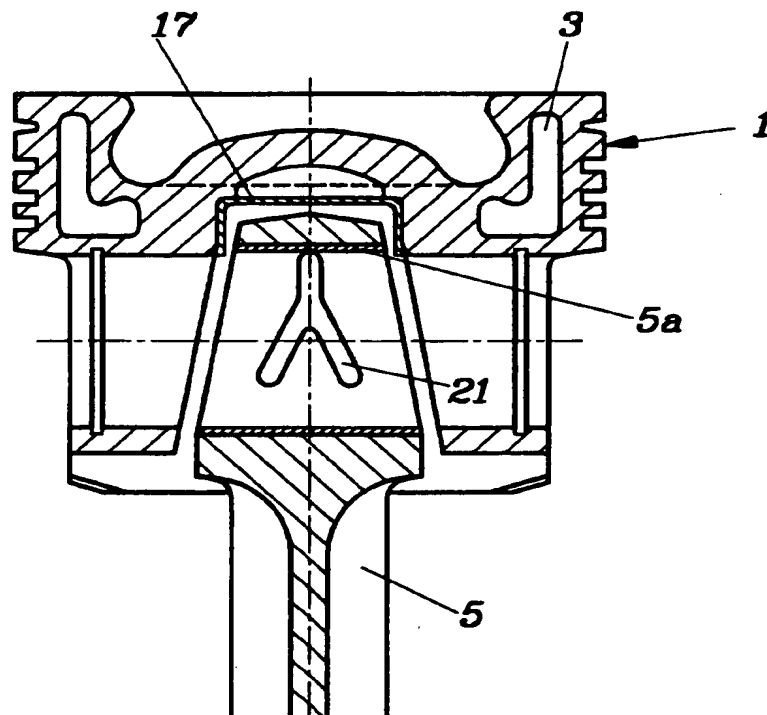


Fig. 5



Recherchenbericht zu. GM 463/96

Ihr Zeichen: 53804

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶: F 01 P 3/08

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 01 P 3/08, F 02 F 3/22

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax. Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentedokumenten allfällige veröffentlichte „Patentfamilien“ (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter der Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	DE 19 05 609 A (KARL SCHMIDT GMBH) 20. August 1970 (20.08.70), siehe das ganze Dokument.	1 - 8
A	US 3 709 109 A (HOWE) 09. Jänner 1973 (09.01.73), siehe insbesondere Fig. 1, 5.	1 - 8
A	DE 35 37 147 A1 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 23. April 1987 (23.04.87), siehe insbesondere Fig. 1.	1 - 8
A	DE 25 32 132 A1 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 03. Februar 1977 (03.02.77), siehe insbesondere Fig. 1.	1 - 8
A	WO 82/02575 A1 (CATERPILLAR TRACTOR CO.) 05. August 1982 (05.08.82), siehe insbesondere Fig. 1.	1 - 8
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		
<p>Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):</p> <p>„A“ Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.</p> <p>„Y“ Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für den Fachmann naheliegend ist.</p> <p>„X“ Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.</p> <p>„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)</p> <p>„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.</p> <p>Ländercodes: AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland; EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes</p>		

Datum der Beendigung der Recherche: 08.08.97

Bearbeiter : Dipl.Ing. FIETZ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.